



(11)

EP 2 058 830 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
21.12.2016 Patentblatt 2016/51

(51) Int Cl.:
H01H 51/06 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **08105676.4**

(22) Anmeldetag: **28.10.2008**

(54) **Elektromagnetischer Schalter für E-Maschine**

Electromagnetic switch for an electrical machine

Commutateur électromagnétique pour machine électrique

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT
RO SE SI SK TR**

(30) Priorität: **09.11.2007 DE 102007053417**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
13.05.2009 Patentblatt 2009/20

(73) Patentinhaber: **Robert Bosch GmbH
70442 Stuttgart (DE)**

(72) Erfinder:
• **Kramer, Claus**
74354 Besigheim (DE)
• **Mahfoudh, Samir**
77815 Buehl (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A1- 2 843 593 DE-A1- 3 632 469
DE-A1- 4 432 297 DE-A1- 19 818 934
JP-A- 61 256 706 JP-A- 2005 174 590

EP 2 058 830 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf einen elektromagnetischen Schalter, insbesondere ein Starterrelais, für einen elektrischen Startermotor zum Steuern, um ein Starterritzel beim Anlassen einer Brennkraftmaschine in Eingriff zu bringen, mit einem Gehäuse, einem darin elektromagnetisch steuerbaren Anker eines Steuerhebels und mit einer flexiblen Schutzkappe, die einen Übergang vom Gehäuse zum Anker abdichtet, wobei die Schutzkappe topfförmig mit einer Topföffnung und einem Topfboden ausgebildet ist, der Topfboden eine kreisförmige Öffnung mit einem verdickten Ring zur formschlüssigen Verbindung mit dem Anker aufweist und die Topföffnung am Umfangsrand zur formschlüssigen Verbindung mit dem Gehäuse verstärkt ausgebildet ist. Der Topfboden weist im Querschnitt gesehen einen Soll-Biegebereich auf. Die Erfindung bezieht sich ferner auf ein Befestigungsverfahren einer Schutzkappe für einen elektromagnetischen Schalter, wobei die Schutzkappe ein Gehäuse und einen Anker abdichtend verbindet.

[0002] Aus dem Stand der Technik ist eine Schutzkappe bekannt, die an ihrer Topföffnung einen flanschförmigen Wulst aufweist. Mittels des flanschförmigen Wulstes ist die Schutzkappe am Gehäuse eines elektromagnetischen Schalters befestigt. Ein Ring, der von außen auf den Flansch der Schutzkappe geschraubt ist, schafft eine formflüssige Verbindung der Schutzkappe mit dem Gehäuse des elektromagnetischen Schalters. Die Schutzkappe wird aufgrund ihres elastischen Gummimaterials auch als Gummibalg bezeichnet. Es ist zudem folgender Stand der Technik bekannt.

[0003] Die DE 102 60 843 A1 beschreibt ein Starterrelais zum Einrücken eines Starterritzels in einen Zahnkranz einer Brennkraftmaschine, um einen Startermotor zum Anlassen zu schalten. Eine elastische topfförmige Schutzkappe verschließt ein freies Ende einer steuerbaren Ankerstange mit dem Gehäuse des Starterrelais. Die topfförmige Schutzkappe ist faltenbalgförmig in einem Befestigungsabschnitt im Bereich des Gehäuses ausgebildet. Die Schutzkappe ist im eingefahrenen Zustand der Ankerstange durchgedrückt. Im ausgefahrenen Zustand der Ankerstange hat die Schutzkappe eine konusförmige Wandung zur Ankerstange.

[0004] Die JP 2005-174590 A1 beschreibt einen elektromagnetischen Schalter für Startermotoren mit einer topfförmigen Schutzkappe.

[0005] Die DE 28 43 593 A1 beschreibt einen Wechselstrommagnet mit einem Aktor und einer Erregerspule, wobei der Aktor an der Erregerspule mittels eines Balges zum Schutz vor Schmutz und Feuchtigkeit gesichert ist. Der Balg ist ein Faltenbalg und weist am Faltenbalgende beziehungsweise an der Öffnung einen kreisförmigen Wulst, der formschlüssig am Gehäuse einpassbar ist, auf.

[0006] Es ist Aufgabe der Erfindung, einen elektromagnetischen Schalter der eingangs genannten Art derart weiterzubilden, dass ein einfacher Zusammenbau mit

hoher Lebensdauer des Schalters unter Beibehaltung der erforderlichen Dichtwirkung mit minimalem Bauraum realisiert wird.

[0007] Erfindungsgemäß wird die Aufgabe durch den Gegenstand des Patentanspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

[0008] Eine kreisförmige Öffnung im Topfboden der Schutzkappe umgreift in einer Presspassung die Ankerstange des elektromagnetischen Schalters. Normalerweise faltet die Schutzkappe sich in einem Soll-Biegebereich rund. Es kann jedoch aufgrund der minimalen Bauraumverhältnisse und der neuen formschlüssigen Verbindung zwischen Schutzkappe und Gehäuse vorkommen, dass die Schutzkappe beim Einfahren der Ankerstange in das Gehäuse des Schalters sich möglicherweise Ecken, in der Draufsicht beispielsweise in einem Dreieck, ausbilden. Dies führt zu einer erhöhten Materialermüdung und damit zu einer schnelleren Zerstörung der Schutzkappe. Ausbuchtungen der Schutzkappe können mit der Kontur des Gehäuses und der Ankerstange in Kontakt kommen und somit einen erhöhten Verschleiß und eine Lebensdauerreduzierung der Schutzkappe verursachen. Diese Folgeerscheinungen treten auf, weil die Schutzkappe beim Einfahren des Ankers in das Gehäuse - wie erwünscht - nicht mehr gleichmäßig rund, sondern eckig faltet. Es bilden sich also stark gefaltete Ecken aus. Das Ausbilden von stark gefalteten Ecken lässt sich auch in einer Kraft-Weg-Kurve einer topfförmigen Schutzkappe darstellen, deren Kraft zum Weg exponentiell bis zu einem Maximum zunimmt. Beim Maximum schlägt die Schutzkappe sozusagen durch, nimmt ein niedrigeres Energieniveau an, ab dem Weg, an dem sich die Ecken ausbilden und eine magnetisch erzeugte Einzugskraft des Ankers entgegenwirkende Gegenkraft der Schutzkappe reduziert sich.

[0009] Gemäß eines weiteren wesentlichen, die Aufgabe lösenden Erfindungsgedankens weist der Topfboden der Schutzkappe im Querschnitt gesehen in radialer Richtung zumindest zwei Soll-Biegebereiche auf. Der erste Soll-Biegebereich weist einen großen Durchmesser, im Wesentlichen dem Außendurchmesser der Topfform der Schutzkappe entsprechenden Durchmesser auf und zumindest ein zweiter Soll-Biegebereich hat einen kleineren Durchmesser als die Topfform der Schutzkappe und coaxial zur Topfform von der Schutzkappe. Aufgrund der zwei Soll-Biege-Bereiche wird das Ausbilden von Ecken beim Einfahren des Topfbodens in die topfförmige Schutzkappe sicher vermieden. Eine Rundfaltung schafft im Gegensatz zu ausgebildeten Ecken keinen zusätzlichen Verschleiß, so dass die Lebensdauer vorteilhaft lang ist. Der Topfboden weist mindestens zwei Durchschläge bei zunehmendem Bewegungsweg des Topfbodens in das Innere des Topfs auf, wobei bei einem Durchschlag eine von der flexiblen Schutzkappe erzeugte Gegenkraft bezüglich des fortschreitenden Bewegungswegs nach innen kurzzeitig zurückgeht. Erfindungsgemäß wird der sich als nachteilig erwiesene gro-

ße Durchschlag im hinteren Bereich des Bewegungswegs des Topfbodens in Richtung Topföffnung durch mehrere kleine Durchschläge im anfänglichen und mittleren Bereich des Bewegungswegs vom erfindungsgemäßen Topfboden ersetzt. Diese mehreren kleinen Durchschläge führen zu einer definierten Rundfaltung von innen nach außen und führen nicht zu einer negativen Aufhornung, wie der Ausbildung von Ecken während des so genannten Abrollens der Schutzkappe. Die Schutzkappe ist zur flexiblen Rundfaltung bevorzugt aus einem Silikon-Gummiwerkstoff hergestellt.

[0010] Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform weist der Topfboden drei Durchschläge auf, wobei im Querschnitt gesehen in radialer Richtung zwei abgerundete Stufen im Topfboden ausgebildet sind, die mit einem gewölbten oder konischen Verbindungsbereich verbunden sind. Eine solche Schutzkappe hat den Vorteil, dass die Schutzkappe Bauraum und Material optimierend ausgebildet ist.

[0011] Um eine flexible, effiziente Abdichtung zwischen Topfboden und Anker zu schaffen, ist die kreisförmige Öffnung im Topfboden mit einem im Querschnitt gesehen kreisförmigen, abschließenden und abdichtenden Ring ausgebildet. Der Ring ist in einer Ringnut am Anker in radialer Richtung gesehen um einen Winkelbereich freischwenkbar. Dies bringt den Vorteil einer langen Lebensdauer der Schutzkappe mit sich.

[0012] Es versteht sich, dass die vorstehend genannten und nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen verwendbar sind.

[0013] Die Erfindung wird im Folgenden anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 eine Querschnittsansicht einer Startervorrichtung,
- Fig. 2 einen vergrößerten Ausschnitt einer Querschnittsansicht eines Starterrelais ohne Schutzkappe,
- Fig. 3 eine erfindungsgemäße Schutzkappe im Querschnitt,
- Fig. 4 einen vergrößerten Ausschnitt der Fig. 2 mit Schutzkappe,
- Fig. 5, 6 einen Querschnitt einer ersten Ausführungsform der Schutzkappe in einer oberen und unteren Stellung,
- Fig. 7, 8 eine perspektivische Ansicht der Schutzkappe aus Fig. 3,
- Fig. 9 eine Kraft-Weg-Kurve der Schutzkappe aus Fig. 2 und

Fig. 10 eine Querschnittsansicht der Schutzkappe gemäß Fig. 8.

[0014] Die Fig. 1 zeigt im Querschnitt gesehen eine Startvorrichtung zum Starten einer Brennkraftmaschine von einem Fahrzeug mit einem elektromagnetischen Schalter, der im Folgenden als Starterrelais 1 bezeichnet wird. Das Starterrelais 1 umfasst ein Gehäuse 2 mit einem elektromagnetisch ansteuerbaren Anker 3. Der elektromagnetische Anker 3 wird mittels mindestens einer in der Fig. 2 gezeichneten Feder 8 aus dem Gehäuse 2 an einer Seite herausgedrückt. Bei Bestromung des Starterrelais 1 wird der Anker 3 in das Gehäuse 2 gezogen. Am Anker 3 befindet sich ein Steuerhebel 4, der ein Starterritzel eines elektromagnetischen Startermotors 40 in Eingriff bringt, so dass eine Brennkraftmaschine bei Betätigung des Startermotors 40 gestartet wird. Da insbesondere das Starterrelais 1 in bestimmten Anwendungen, z.B. bei Geländewagen oder Anbausituationen, mit dem Startermotor 40 am Verbrennungsmotor teilweise oder ganz nach unten hängend angebaut ist, muss der Übergang vom Gehäuse 2 zum Anker 3 abdichtet werden, um das Eindringen von Feuchtigkeit in das Starterrelais 1, insbesondere im in Fig. 2 gezeigten Kontaktraum 9 vom Anker 3, zu verhindern. Eine Korrosion im Kontaktraum 9 kann zu Kontaktschwierigkeiten und Korrosion am Anker 3 und somit zu einem schwergängigen Starterrelais 1 bzw. zu Funktionsausfall führen.

[0015] Zur Abdichtung ist eine flexible Schutzkappe 5 aus einem Silikongummiwerkstoff vorgesehen. Die Schutzkappe 5 ist topfförmig ausgebildet. Ein Topfboden 6 ist dichtend mit dem Anker 3 verbunden und auf der anderen Seite ist eine Topföffnung 7 von der Schutzkappe 5 mit dem Gehäuse 2 abgedichtet.

[0016] Die Fig. 2 zeigt einen vergrößerten Ausschnitt in einer Schnittdarstellung der Fig. 1 des Übergangs zwischen Gehäuse 2 und dem Anker 3. Der Anker 3 wird mittels der Feder 8 aus dem magnetischen Kontaktraum 9 herausgedrückt. Diesen gespannten und nicht bestromten Zustand zeigt die Fig. 2. Das Gehäuse 2 hat zur Führung des Ankers 3 einen zylindrischen Flansch 10, der eine umlaufende Gehäusenut 11 an der Außenseite aufweist. Die Gehäusenut 11 ist zu einer Hervorhebung der Innenwand im Bereich der Topföffnung 7 von der in der Fig. 3 gezeigten Schutzkappe 5 komplementär ausgebildet. Ein Mitnehmer 12 mit einer Einspurfeder 13 ist in dem Anker 3 geführt. Der Mitnehmer 12 wirkt direkt auf den in Fig. 1 gezeigten Steuerhebel 4 ein. Eine Verschlusskappe 14 schließt die Einspurfeder 13 im Anker 3 ab. Die Verschlusskappe 14 weist eine umlaufende Ringnut 15 auf. Die Ringnut 15 nimmt einen verdickten Ring 17 einer kreisförmigen Öffnung 16 im Topfboden 6 der Schutzkappe 5, wie in der Fig. 3 gezeigt, auf.

[0017] Die Fig. 3 zeigt im Querschnitt die erfindungsgemäße Schutzkappe 5 gemäß der bevorzugten Ausführungsform. Die Schutzkappe 5 ist im Wesentlichen topfförmig ausgebildet. Die Schutzkappe 5 weist die kreisförmige Öffnung 16 im Topfboden 6 auf. Die kreis-

förmige Öffnung 16 ist im Topfboden 6 mit einem im Querschnitt gesehen kreisförmigen, abschließenden und den Anker 3 abdichtenden Ring 17 ausgebildet. Der Ring 17 wird bei Montage des Starterrelais 1 in die Ringnut 15 der Verschlusskappe 14 gesetzt und eingepasst. Der Topfboden 6 weist ferner eine Ausgleichsöffnung 18 auf, um Gasvolumen aus bzw. in die Schutzkappe 5 strömen zu lassen, wenn der Topfboden 6 in Richtung Topföffnung 7 hinein bzw. von der Topföffnung 7 wegbewegt wird.

[0018] Die Schutzkappe 5 hat zur formschlüssigen Verbindung mit dem Gehäuse 2 an ihrer Innenwand 19 einen ringförmigen Wulst 20, der im Querschnitt gesehen in Form eines Halbkreises die Topföffnung 7 verdickend ausgebildet ist.

[0019] Zur Verstärkung des Umfangsrandes im Bereich der Topföffnung 7 und somit zur verbesserten Abdichtungswirkung der Schutzkappe 5 ist die Außenwand 21 zur Topföffnung 7 hin im Querschnitt gesehen konisch vergrößert mit anschließend zylindrischer, gleich bleibender Stärke - im Querschnitt gesehen - in Rechteckform ausgebildet. Die Außenwand 21 ist somit gegenüberliegend zum Wulst 20 als zylindrische Wandung 22 ausgebildet.

[0020] Erfindungsgemäß weist der Topfboden 6 im Querschnitt gesehen in radialer Richtung im Gegensatz zum Stand der Technik nicht nur einen Soll-Biegebereich, sondern zumindest zwei Soll-Biegebereiche mit einer ersten und einer zweiten Stufe 23, 24 auf. Die Stufen 23, 24 sind in der aus einem Silikon-Gummiwerkstoff hergestellten Schutzkappe 5 abgerundet und mittels eines komplementär zur ersten und zweiten Stufe 23, 24 abgerundeten Verbindungsbereichs 25 verbunden. Aufgrund der zwei Stufen 23, 24 und dem Verbindungsbereich 25 im Topfboden 6 ergibt sich bei einem Einzug des Topfbodens 6 eine definierte Rundfaltung des Topfbodens 6 bei gleichzeitig minimalem Bauraum.

[0021] Die Fig. 4 zeigt die erfindungsgemäße Schutzkappe 5 im eingebauten Zustand in einer Querschnittsansicht des in der Fig. 2 gezeigten Ausschnitts. Der Ring 17 des Topfbodens 6 befindet sich in der Ringnut 15 der Verschlusskappe 14. Die Topföffnung 7 ist formschlüssig mit dem zylindrischen Flansch 10 des Gehäuses 2 verbunden. Fig. 4 zeigt das Starterrelais 1 mit einem Anker 3 im nichtbestromten Zustand.

[0022] Die Fig. 5 zeigt einen radialen Querschnitt einer erfindungsgemäßen Schutzkappe 5 mit einem entspannten Anker 3. Die Schutzkappe 5 weist gemäß dieser Ausführungsform die formschlüssige Verbindung der Topföffnung 7 mit dem zylindrischen Flansch 10 des Gehäuses 2 auf. Der Topfboden 6 weist lediglich eine Stufe 23 auf, die eine definierte Rundbiegung gemäß der Fig. 6 erzeugt, wenn der Anker 3 mit der Verschlusskappe 14 in den in der Fig. 4 gezeigten Kontaktraum 9 einfährt.

[0023] Die Fig. 6 zeigt die Schutzkappe 5 in einem zumindest teilweise eingefahrenen Zustand des Ankers 3. Der im Querschnitt gesehene kreisförmige Ring 17 kann sich in der Ringnut 15 der Verschlusskappe 14 in einem

Winkelbereich von mindestens 30 bis 60° verschwenken.

[0024] Die zylindrische Wandung 22 der Außenwand 21 schließt bündig mit dem zylindrischen Flansch 10 des Gehäuses 2 ab. Gemäß einer in der Fig. 6 dargestellten besonderen Ausführungsform ist eine zylindrische Innenwand eines Gehäusedeckels 26 direkt anliegend an die zylindrische Wandung 22 ausgebildet, so dass die formschlüssige Verbindung der Topföffnung 7 mit dem zylindrischen Flansch 10 des Gehäuses 2 sicher abdichtet und nicht herausrutschen kann.

[0025] Die Fig. 6 zeigt die Schutzkappe 5 mit einer Rundfaltung im Bereich der ersten Stufe 23. Es kann jedoch vorkommen, dass ab einem gewissen Weg, der noch innerhalb des Soll-Bewegungswegs liegt, sich die Schutzkappe 5 nicht mehr gleichmäßig rund, sondern mit stark gefalteten Ecken ausbildet. Dies führt zu einer Materialermüdung und somit zu einer vorzeitigen Zerstörung der Schutzkappe 5. Auf der anderen Seite kommen die als Ecken ausgebildeten Ausbuchtungen mit den Konturen des Gehäusedeckels 26 bzw. des Antriebslagers, d.h. mit dem als Gabel ausgebildeten Steuerhebel 4, in Kontakt. Dies kann zu einer Lebensdauerreduzierung aufgrund eines erhöhten Verschleißes führen.

[0026] Bei einer Darstellung einer Kraft-Weg-Kurve einer derartigen topfförmigen Schutzkappe 5 nimmt die Kraft ab einem bestimmten Weg, die zum Bewegen der Schutzkappe 5 notwendig ist, wieder ab. Die Schutzkappe 5 schlägt dann durch, und nimmt ein niedrigeres Energieniveau an.

[0027] Erfindungsgemäß weist deshalb die Schutzkappe 5, wie in der Fig. 7 in perspektivischer Ansicht gezeigt, im Bereich des Topfbodens 6 zwei Soll-Biegebereiche mit einer ersten Stufe 23 und zweiten Stufe 24 auf. Bei der in der Fig. 7 gezeigten Schutzkappe 5 ist die kreisförmige Öffnung 16 nur minimal gefahren. Von der ringförmigen Öffnung 16 des Topfbodens 6 verläuft die Wandung der Schutzkappe 5 zunächst radial nach außen bis zu einem Durchmesser der ersten Stufe 24, der kleiner ist als der Enddurchmesser der Schutzkappe 5. An der zweiten Stufe 24 biegt sich die Wandung schräg zum Radius in die axiale Richtung, um sich dann dem endgültigen Außendurchmesser in einem stetigen Übergang in der ersten Stufe 23 anzunähern. Die Wandstärke der Schutzkappe 5 kann in einer besonderen Ausführungsform der ersten Stufe 23 bis zur Topföffnung 7 stetig zunehmen.

[0028] Die Fig. 8 zeigt die erfindungsgemäße Schutzkappe 5 gemäß der Fig. 7 in einer perspektivischen Ansicht im eingefahrenen Zustand des Topfbodens 6.

[0029] Die Fig. 9 zeigt eine Kraft-Weg-Kurve 27 der Schutzkappe 5 gemäß der zweiten bevorzugten Ausführungsform. Die Kraft-Weg-Kurve 27 zeigt, dass sich eine Gegenkraft F der Schutzkappe 5 mit zunehmendem Bewegungsweg X des Topfbodens 6 in Richtung der Topföffnung 7 exponentiell verstärkt. Die Schutzkappe 5 weist ein Abrollverhalten mit mehreren kleineren Durchschlägen 28, 29 oder 30 auf. Nach einem Durchschlag geht die von der flexiblen Schutzkappe 5 erzeugte Gegenkraft

F bezüglich des fortschreitenden Bewegungswegs X kurzzeitig zurück. Die erfindungsgemäße Schutzkappe 5 faltet sich rund. Gefaltete Ecken, beispielsweise im Dreieck, die zu einer Materialermüdung und einer vorzeitigen Zerstörung der Schutzkappe führen, werden gemäß der Kraft-Weg-Kurve 27 vermieden. Ein großer Durchschlag der topfförmigen Schutzkappe 5, mit nur einem Soll-Biegebereich, bei einer ersten Stufe, wird durch mehrere kleine Durchschläge 28, 29, 30 ersetzt. Die kleinen Durchschläge 28, 29, 30 führen zu einer Rundfaltung und nicht zu einer eckigen Verformung während des Abrollens des Topfbodens 6.

[0030] Die Fig. 10 zeigt eine Querschnittsansicht der in der Fig. 8 perspektivisch dargestellten Schutzkappe 5. Die kreisförmige Öffnung 16 des Topfbodens ist maximal nach innen eingezogen. Die erste Stufe 23 ist im gesamten Umfang rund gefaltet, die zweite Stufe 24 ist nach innen gewölbt bzw. geradegebogen und im Verbindungsbereich 25 durchgeschlagen, in dem die Wandung des Topfbodens 6 im Querschnitt gesehen in einem Winkel zur Topföffnung 7 und nicht mehr von der Topföffnung 7 gebogen.

[0031] Alle Figuren zeigen lediglich schematische nicht maßstabsgerechte Darstellungen. Im Übrigen wird insbesondere auf die zeichnerischen Darstellungen für die Erfindung als wesentlich verwiesen.

Patentansprüche

1. Elektromagnetischer Schalter, insbesondere das Starterrelais (1), für einen elektrischen Startermotor zum Steuern, um ein Starterritzel beim Anlassen einer Brennkraftmaschine in Eingriff zu bringen, mit einem Gehäuse (2), einem darin elektromagnetisch steuerbaren Anker (3) zum Steuern eines Steuerhebels (4) und mit einer flexiblen Schutzkappe (5), die einen Übergang vom Gehäuse (2) zum Anker (3) abdichtet, wobei die Schutzkappe (5) mit einem Topfboden (6) und einer Topföffnung (7) topfförmig ausgebildet ist, der Topfboden (6) eine kreisförmige Öffnung (16) mit einem verdickten Ring (17) zur formschlüssigen Verbindung mit dem Anker (3) aufweist und die Topföffnung (7) am Umfangsrand zur formschlüssigen Verbindung mit dem Gehäuse (2) verstärkt ausgebildet ist, der Topfboden (6) im Querschnitt gesehen einen Soll-Biegebereich aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Topfboden (6) der Schutzkappe (5) im Querschnitt gesehen in radialer Richtung zumindest zwei Soll-Biegebereiche aufweist, wobei der Topfboden (6) der Schutzkappe (5) bei einem Einfahren des Ankers (3) ein Abrollverhalten mit Rundfaltung mit mindestens zwei Durchschlägen (28, 29, 30) aufweist, wobei bei jedem Durchschlag eine von der flexiblen Schutzkappe (5) erzeugte Gegenkraft (F) bezüglich des fortschreitenden Bewegungswegs nach innen kurzzeitig zurückgeht.

2. Elektromagnetischer Schalter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Topfboden (6) drei Durchschläge (28, 29, 30) aufweist, wobei im Querschnitt gesehen in radialer Richtung zwei abgerundete Stufen (23, 24) im Topfboden (6) ausgebildet sind, die mit einem gewölbten oder konischen Verbindungsbereich (25) verbunden sind.

3. Elektromagnetischer Schalter nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die kreisförmige Öffnung (16) im Topfboden (6) mit einem im Querschnitt gesehen kreisförmigen, abschließenden und abdichtenden Ring (17) ausgebildet ist.

Claims

1. Electromagnetic switch, in particular the starter relay (1), for an electric starter motor for control purposes, in order to bring a starter pinion into engagement during starting of an internal combustion engine, having a housing (2), an armature (3) which can be controlled electromagnetically therein for controlling a control lever (4), and having a flexible protective cap (5) which seals a transition from the housing (2) to the armature (3), the protective cap (5) being of pot-shaped configuration with a pot bottom (6) and a pot opening (7), the pot bottom (6) having a circular opening (16) with a thickened ring (17) for connecting to the armature (3) in a positively locking manner, and the pot opening (7) being of reinforced configuration at the circumferential edge for connecting to the housing (2) in a positively locking manner, the pot bottom (6) having a predetermined bending region as viewed in cross section, **characterized in that**, as viewed in cross section, the pot bottom (6) of the protective cap (5) has at least two predetermined bending regions in the radial direction, the pot bottom (6) of the protective cap (5) exhibiting a rolling behaviour with round fold formation with at least two fold-overs (28, 29, 30) during a retraction of the armature (3), a counterforce (F) which is generated by the flexible protective cap (5) diminishing briefly with regard to the continuing movement path towards the inside at each fold-over.
2. Electromagnetic switch according to Claim 1, **characterized in that** the pot bottom (6) has three fold-overs (28, 29, 30), two rounded steps (23, 24) being configured in the pot bottom (6) in the radial direction as viewed in cross section, which steps (23, 24) are connected by way of a curved or conical connecting region (25).
3. Electromagnetic switch according to either of Claims 1 and 2, **characterized in that** the circular opening (16) in the pot bottom (6) is configured with a closing

and sealing ring (17) which is circular as viewed in cross section.

Revendications

5

1. Commutateur électromagnétique, notamment le re-
lai de démarreur (1), pour un moteur de démarreur
électrique à commander en vue d'amener en prise
un pignon de démarreur lors du lancement d'un mo-
teur à combustion interne, comprenant un boîtier (2),
un induit (3) pouvant être commandé de manière
électromagnétique se trouvant dans celui-ci et des-
tiné à commander un levier de commande (4) et com-
prenant un capuchon de protection (5) flexible qui
rend étanche une transition du boîtier (2) à l'induit
(3), le capuchon de protection (5) étant configuré en
forme de pot avec un fond de pot (6) et une ouverture
de pot (7), le fond de pot (6) possédant une ouverture
(16) de forme circulaire avec un anneau (17) épaissi
destiné à l'assemblage par complémentarité de for-
mes avec l'induit (3) et l'ouverture de pot (7) étant
réalisée renforcée au niveau du bord périphérique
en vue de l'assemblage par complémentarité de for-
mes avec le boîtier (2), le fond de pot (6), vu en coupe
transversale, possédant une zone de flexion voulue,
caractérisé en ce que le fond de pot (6) du capu-
chon de protection (5), vu en coupe transversale,
possède au moins deux zones de flexion voulue
dans le sens radial, le fond de pot (6) du capuchon
de protection (5), lors de l'entrée de l'induit (3), pré-
sentant un comportement de déroulement avec plia-
ge rond comportant au moins deux percements (28,
29, 30), une force opposée (F) concernant la course
de déplacement en cours de propagation et générée
par le capuchon de protection (5) flexible retournant
pendant un court instant vers l'intérieur à chaque
percement.
2. Commutateur électromagnétique selon la revendi-
cation 1, **caractérisé en ce que** le fond de pot (6)
possède trois percements (28, 29, 30), deux paliers
arrondis (23, 24) étant formés dans le fond de pot
(6) dans le sens radial, vu en coupe transversale,
lesquels sont reliés à une zone de liaison (25) bom-
bée ou conique.
3. Commutateur électromagnétique selon l'une des re-
vendications 1 ou 2, **caractérisé en ce que** l'ouver-
ture (16) de forme circulaire dans le fond de pot (6)
est configurée avec une bague (17) qui, vue en cou-
pe transversale, est de forme circulaire, réalise la
fermeture et réalise l'étanchéité.

55

Fig. 1

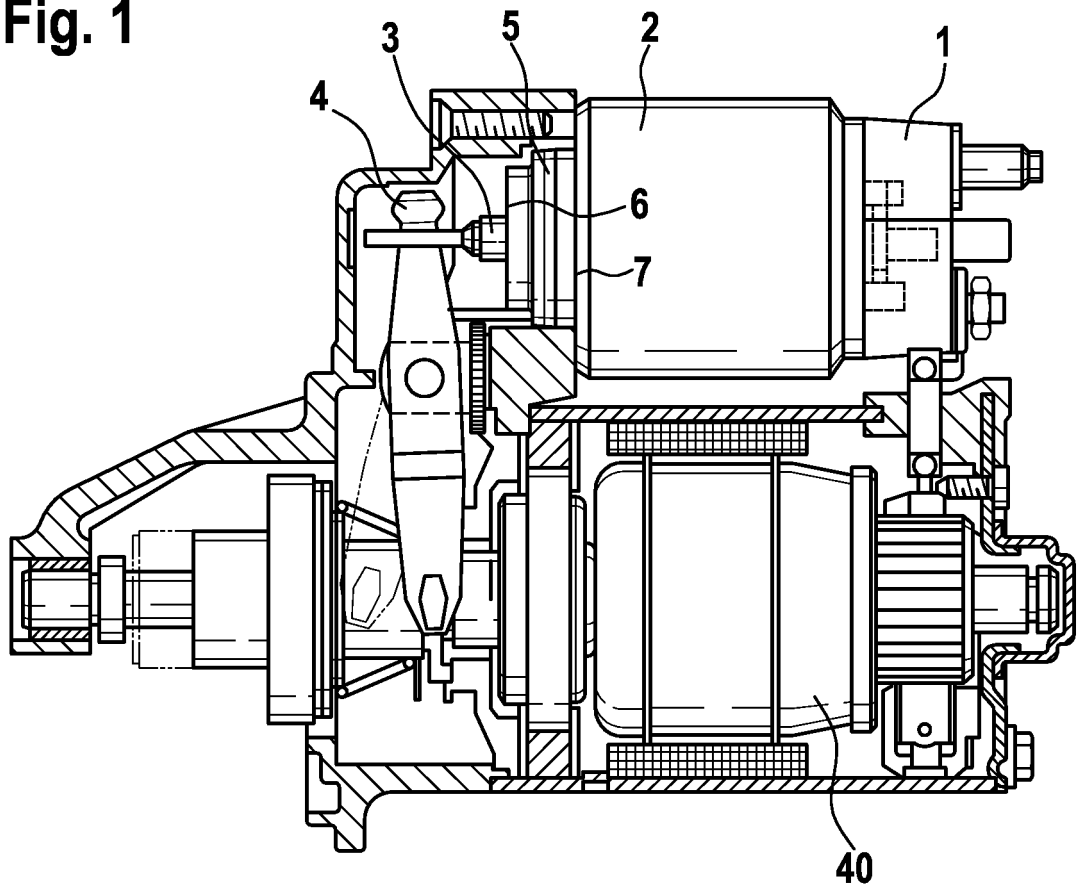


Fig. 2

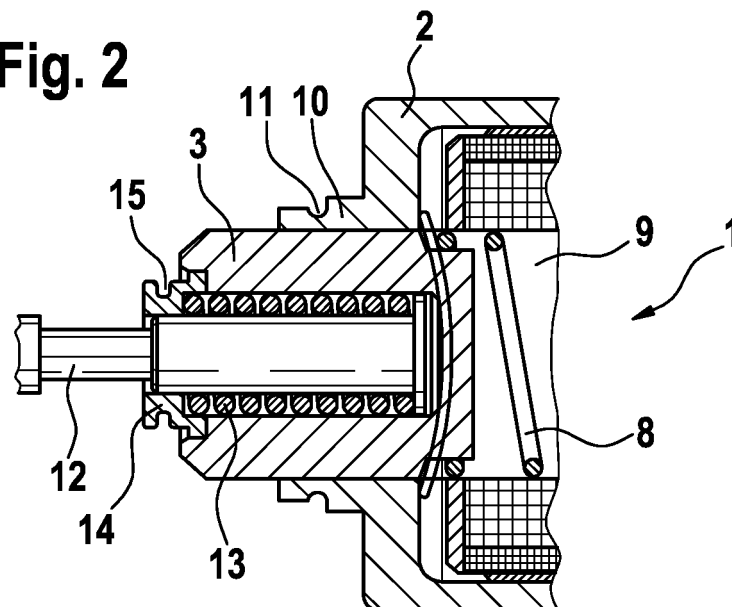


Fig. 3

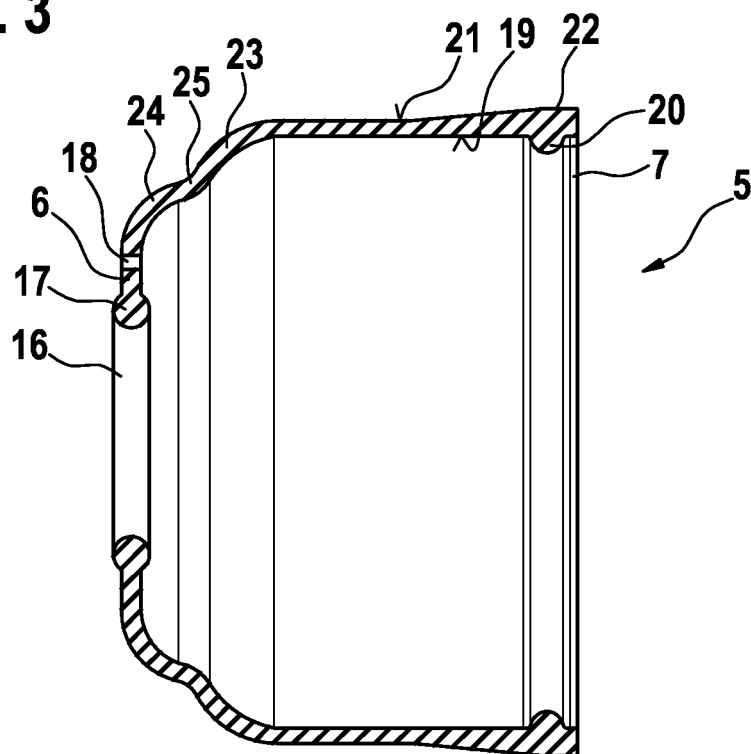


Fig. 4

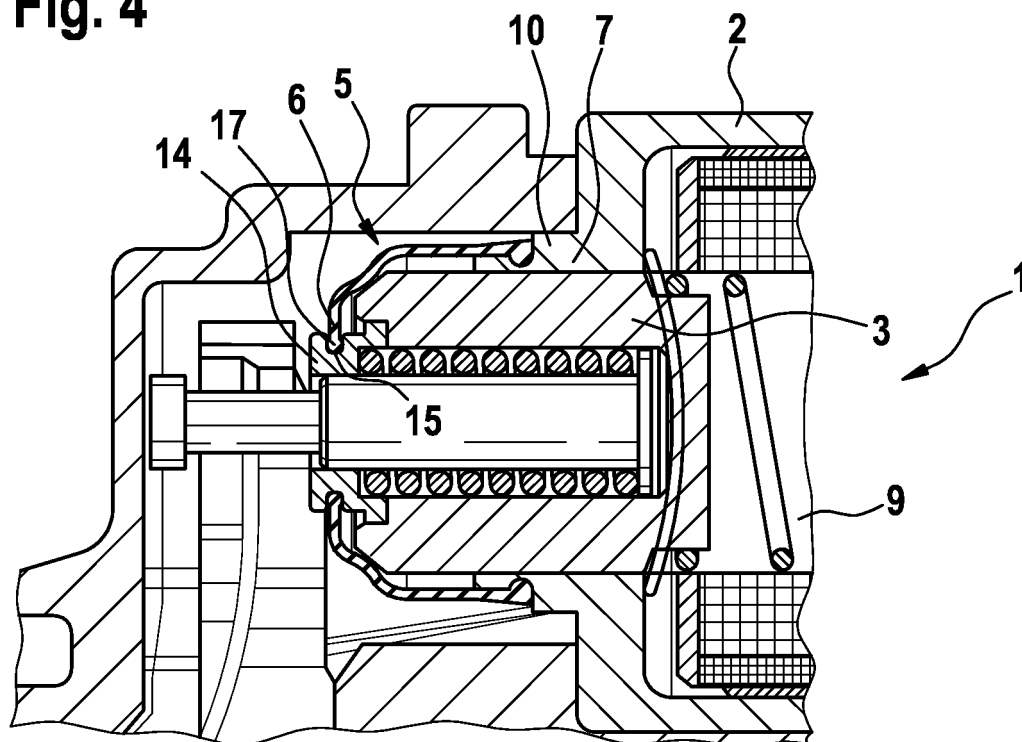


Fig. 5

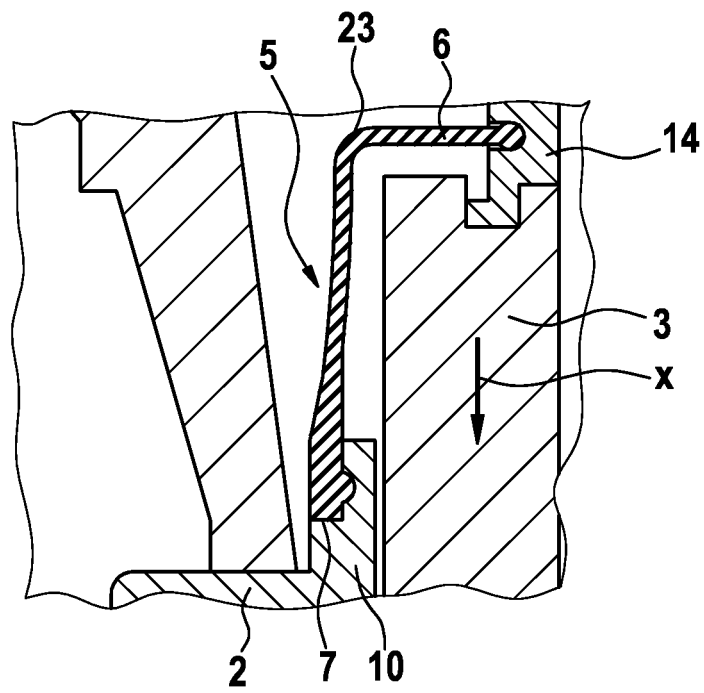


Fig. 6

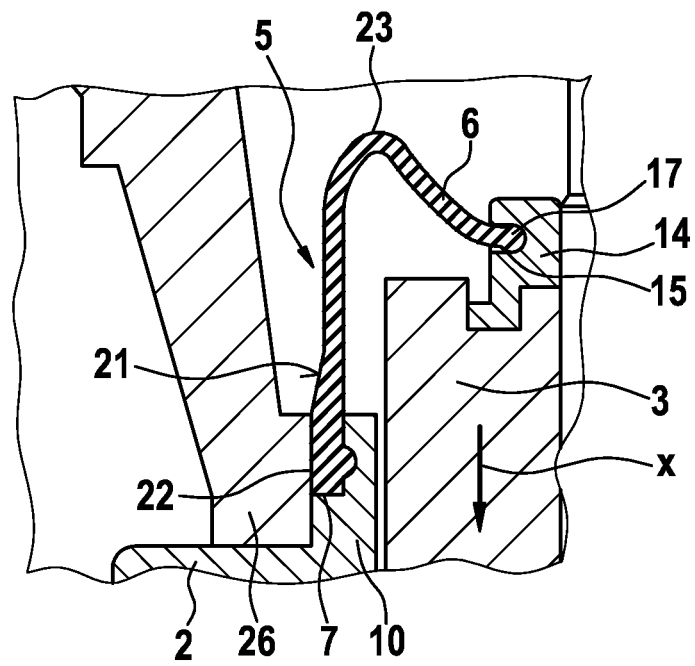


Fig. 7

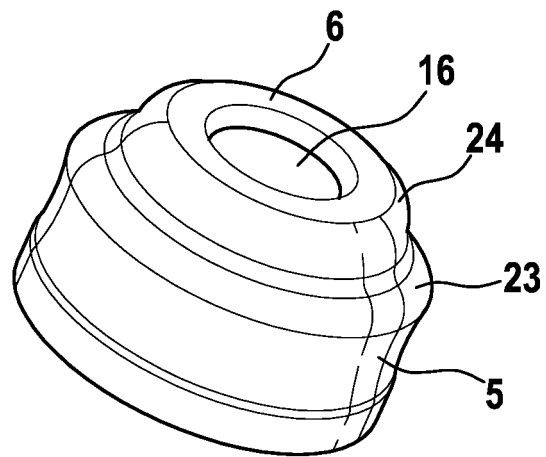


Fig. 8

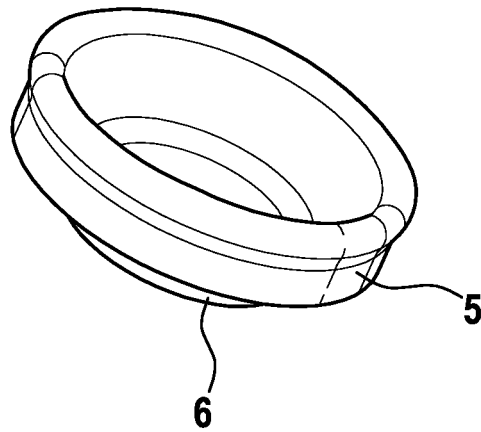


Fig. 9

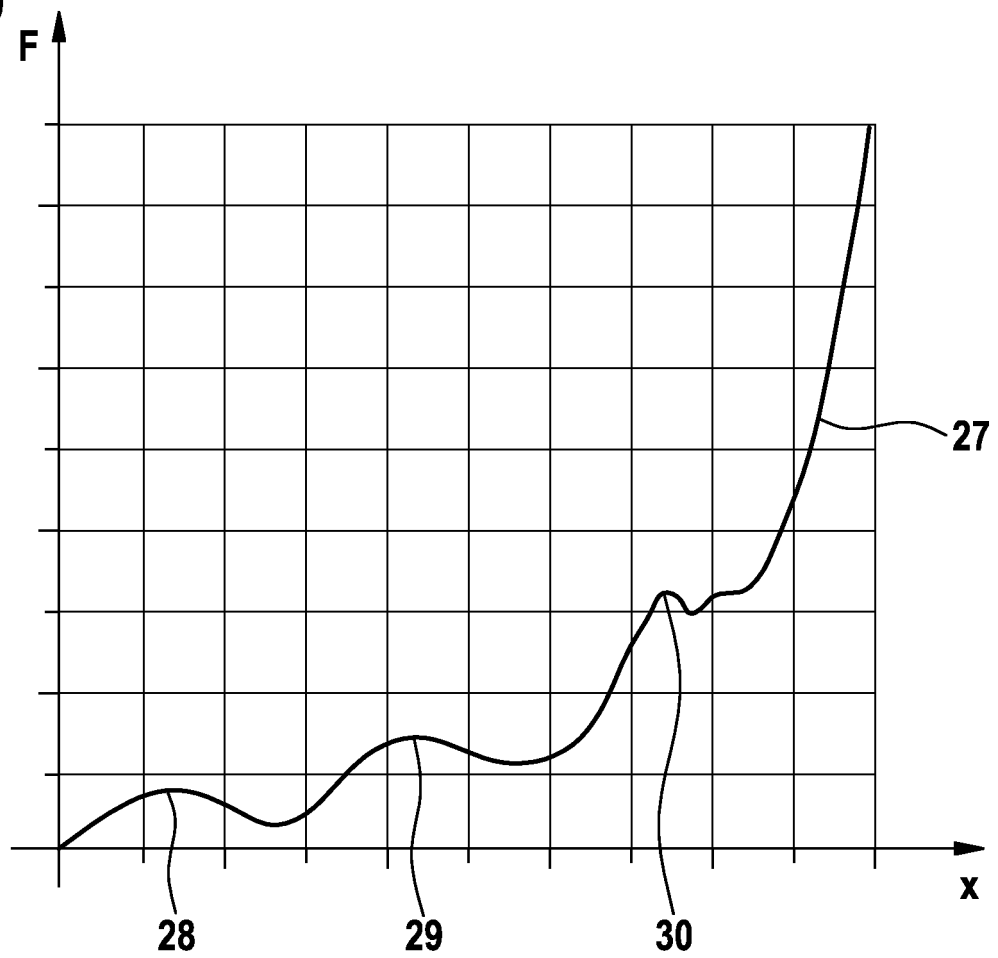
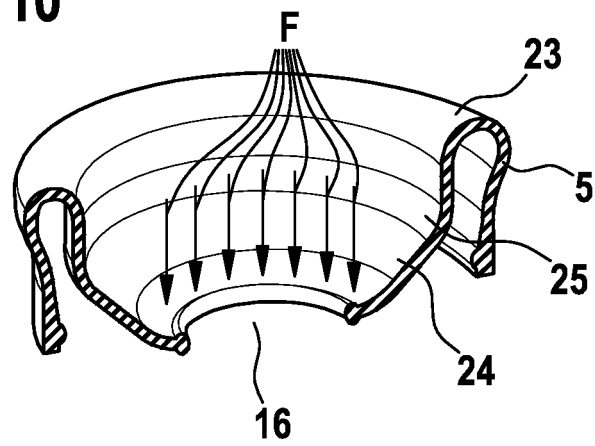


Fig. 10



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 10260843 A1 [0003]
- JP 2005174590 A [0004]
- DE 2843593 A1 [0005]